



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210042844 U

(45)授权公告日 2020.02.11

(21)申请号 201920612226.5

A01G 23/00(2006.01)

(22)申请日 2019.04.30

G05B 19/042(2006.01)

(73)专利权人 广州市林业和园林科学研究院
地址 510000 广东省广州市白云区广园中路428号

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 刘悦明 阮琳 刘兴跃 余铭杰
郭沛楷 温志 乐龙胜 邱毅敏
叶云 姜晟

(74)专利代理机构 北京科家知识产权代理事务所(普通合伙) 11427

代理人 陈娟

(51)Int.Cl.

A01G 9/02(2018.01)

A01G 27/00(2006.01)

A01G 23/04(2006.01)

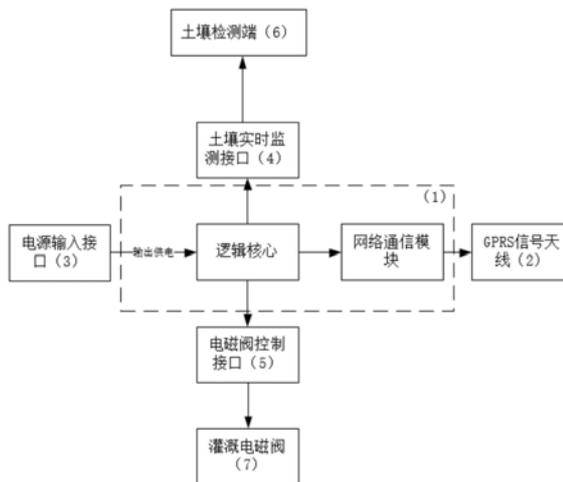
权利要求书1页 说明书6页 附图10页

(54)实用新型名称

一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操作系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种环境绿化管理系统,尤指一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操作系统,操作系统主要包括:灌溉设备、远程监控系统和种植装置;所述种植装置包括种植箱、种植支撑架、土壤湿度传感器和土壤pH值分析计;灌溉设备包括滴灌装置、供水装置、供料装置、智能调节装置和污水蓄水箱;远程监控系统主要包括无线通信连接的线路供电装置与控制终端;本实用新型通过土壤数据监测的反馈,能够在指定阈值进行指定时间灌溉,在常规天气运作节省人力、下雨天气运作节省用水,通过对植物根部土壤进行直接监测,克服灌溉误判问题,并且通过网络云平台配置,根据天桥绿化植物特定的土壤限制阈值设定灌溉策略,灵活灌溉。



1. 一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操控系统,其特征在于,所述操控系统主要包括灌溉设备、远程监控系统和种植装置,

所述种植装置主要包括种植箱、种植支撑架、土壤湿度传感器和土壤pH值分析计,其中种植支撑架成型为内部支撑种植箱的立体框架结构,沿天桥侧边或天桥扶梯延伸安装,所述的种植箱可成型为一体式种植箱体或分段式独立种植箱体,镶嵌安装在种植支撑架以内;种植箱内部还包括蓄水层、疏水层、过滤层和土壤层;土壤湿度传感器、土壤pH值分析计分别设置在土壤层表面;

所述的灌溉设备主要包括滴灌装置、供水装置、供料装置、智能调节装置和污水蓄水箱,

其中所述供水装置主要包括供水箱、输水管、第一输水支管、第二输水支管、缓冲罐和过滤储水器,输水管始端连接至供水箱处,输水管靠近始端处安装有水泵以输送水源,输水管末端通过连接三通管以分别衔接第一输水支管、第二输水支管,输水管管段上依次安装一号手动阀与过滤储水器,其中缓冲罐通过细管与一号手动阀并联安装;第一输水支管比第二输水支管的长度长,且第一输水支管延伸至天桥处,并在第一输水支管末端的管段上开设通孔连接滴灌装置,第二输水支管连接至供料装置处;

所述供料装置主要包括液肥储蓄罐、施肥泵、吸肥管、接水管和输料管,液肥储蓄罐安装在天桥侧边处并通过种植支撑架支撑安装,施肥泵通过吸肥管连接至液肥储蓄罐内,通过接水管连通第二输水支管,以将液肥与水输送至施肥泵中进行混合搅拌并通过输料管输出,同时输料管末端的管段上开设通孔连接滴灌装置;

所述智能调节装置包括逆止阀、压力表、分流阀、流量计、逆排气阀和灌溉电磁阀,依次安装在输水管或第一输水支管上,灌溉电磁阀还连接有电磁器;

所述滴灌装置主要包括3-5个滴头、柔性支管和主管道,主管道分别安装在第一输水支管、输料管开设的通孔处,柔性支管一终端连接在主管道末端,另一端设置为分支管路结构,且分支管路数量与滴头数量匹配以在终端处安装滴头。

2. 根据权利要求1所述的一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操控系统,其特征在于,所述的种植箱随种植支撑架沿天桥侧边长度方向延伸安装,种植箱底部开设有排水孔,排水孔处通过排水管与手阀以控制污水传输到污水蓄水箱。

3. 根据权利要求2所述的一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操控系统,其特征在于,所述种植箱中,蓄水层、疏水层、过滤层和土壤层依次由下至上分层设置的,过滤层为土工布过滤薄层,疏水层为粗砂石或卵石疏水层,土壤层表面连接土壤湿度传感器、土壤pH值分析计与滴头,分别为垂直插入连接至土壤中。

4. 根据权利要求1所述的一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操控系统,其特征在于,所述的远程监控系统主要包括无线通信连接的线路供电装置与控制终端;线路供电装置包括控制器、支架和太阳能电池板,支架成型为设有保护箱的竖直立杆支撑支架,控制器安装在保护箱内,太阳能电池板安装在支架顶部以供电至控制器中,土壤湿度传感器、土壤pH值分析计通过电缆线与控制器电性连接。

一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操作系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种环境绿化管理系统,尤指一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操作系统。

背景技术

[0002] 随着城市道路建设,天桥建设也随之快速发展,为美化整体城市环境与净化空气,天桥绿化带也相应增多,从中也需要我们投入精力以维护、管理天桥绿化;城市绿化的发展现状,主要的养植管理是需要依靠专业人员专门巡查、部署、浇灌等,并且还需要及时、迅速、专业地应对绿化植物的生长情况。

[0003] 当前,国内外均有相应的灌溉措施应用在绿化灌溉上,例如一些球阀开水浇灌设备,采用定时器定时浇水设备,甚至洒水车人工喷淋;但是,会存在着以下问题:需要人工多次巡查以时刻关注叶片生长状态,甚至需要工作人员夜间作业;定时器浇灌会在雨天情况下也仍然工作,提高用水量;尽管某些绿化灌溉设备也具备根据雨量传感指标来进行灌溉的功能,但是由于天桥绿化植物的生长情况,以及天桥绿化植物容器种植特点,植物茎叶密度大,将覆盖整个容器,会导致根据雨量传感指标来进行灌溉与植物对水分需求水量不相符、根部跟枝叶部位水量不相符等,从而导致灌溉效果不好,过多水或缺水,影响绿化效果。

[0004] 目前,球阀开水浇灌设备需要工作人员夜间作业,定时器定时浇水设备存在着定时器浇灌会在雨天情况下仍然工作,需提高用水量的等问题,均是亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本实用新型旨在公开一种环境绿化管理系统,尤指一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操作系统,通过根部土壤数据反馈式操作供水,使用策略式、定时式工作的方式并且配合数据信息实时监测的方式来工作,从而解决上述天桥绿化灌溉问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采用的技术方案是:一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操作系统,其特征在于,所述操作系统主要包括灌溉设备、远程监控系统 and 种植装置,

[0007] 所述种植装置主要包括种植箱、种植支撑架、土壤湿度传感器和土壤pH值分析计,其中种植支撑架成型为内部支撑种植箱的立体框架结构,沿天桥侧边或天桥扶梯延伸安装,所述的种植箱可成型为一体式种植箱体或分段式独立种植箱体,镶嵌安装在种植支撑架以内;种植箱内部还包括蓄水层、疏水层、过滤层和土壤层;土壤湿度传感器、土壤pH值分析计分别设置在土壤层表面;

[0008] 所述的灌溉设备主要包括滴灌装置、供水装置、供料装置、智能调节装置和污水蓄水箱,

[0009] 其中所述供水装置主要包括供水箱、输水管、第一输水支管、第二输水支管、缓冲罐和过滤储水器,输水管始端连接至供水箱处,输水管靠近始端处安装有水泵以输送水源,输水管末端通过连接三通管以分别衔接第一输水支管、第二输水支管,输水管管段上依次安装一号手动阀与过滤储水器,其中缓冲罐通过细管与一号手动阀并联安装;第一输水支

管比第二输水支管的长度长,且第一输水支管延伸至天桥处,并在第一输水支管末端的管段上开设通孔连接滴灌装置,第二输水支管连接至供料装置处;

[0010] 所述供料装置主要包括液肥储蓄罐、施肥泵、吸肥管、接水管和输料管,液肥储蓄罐安装在天桥侧边处并通过种植支撑架支撑安装,施肥泵通过吸肥管连接至液肥储蓄罐内,通过接水管连通第二输水支管,以将液肥与水输送至施肥泵中进行混合搅拌并通过输料管输出,同时输料管末端的管段上开设通孔连接滴灌装置;

[0011] 所述智能调节装置包括逆止阀、压力表、分流阀、流量计、逆排气阀和灌溉电磁阀,依次安装在输水管或第一输水支管上,灌溉电磁阀还连接有电磁器;

[0012] 所述滴灌装置主要包括3-5个滴头、柔性支管和主管道,主管道分别安装在第一输水支管、输料管开设的通孔处,柔性支管一终端连接在主管道末端,另一端设置为分支管路结构,且分支管路数量与滴头数量匹配以在终端处安装滴头。

[0013] 优选地,所述的种植箱随种植支撑架沿天桥侧边长度方向延伸安装,种植箱底部开设有排水孔,排水孔处通过排水管与手阀以控制污水传输到污水蓄水箱。

[0014] 优选地,所述种植箱中,蓄水层、疏水层、过滤层和土壤层依次由下至上分层设置的,过滤层为土工布过滤薄层,疏水层为粗砂石或卵石疏水层,土壤层表面连接土壤湿度传感器、土壤pH值分析计与滴头,分别为竖直插入连接至土壤中。

[0015] 优选地,所述的远程监控系统主要包括无线通信连接的线路供电装置与控制终端;线路供电装置包括控制器、支架和太阳能电池板,支架成型为设有保护箱的竖直立杆支撑支架,控制器安装在保护箱内,太阳能电池板安装在支架顶部以供电至控制器中,土壤湿度传感器、土壤pH值分析计通过电缆线与控制器电性连接。

[0016] 本实用新型的有益效果体现在:本实用新型在监控系统与灌溉设备的配合设定下,根据天桥绿化的土壤指标,达到阈值后一段时间或马上自动进行供水,在此基础上实现限定自动供水及自动停止,其灌溉策略可以由用户通过网络云服务自行设置;本实用新型通过土壤数据监测的反馈,能够在指定阈值进行指定时间的间断或非间断灌溉,在常规天气运作节省人力、下雨天气运作节省用水,同时通过对天桥绿化植物的根部土壤进行直接监测,克服枝叶遮挡而根部缺水、植物水量误判等问题,并且通过网络云平台配置,根据天桥绿化植物特定的土壤限制阈值设定灌溉策略,灵活灌溉。

[0017] 本实用新型通过灌溉装置实现浇水、施肥工作,并可选择不同的浇灌通路,实现水肥浇灌或水源浇灌独立工作,在不同天气条件或植物品种需求下选择不同的浇灌方式,从而提高水分与化肥的利用率,亦实现更高效的浇灌施肥工作,既保护防止养分的淋湿,亦保护土壤避免施肥过量而导致质量降低;在本实用新型中,所采用的远程灌溉操控,不仅对于土壤与植物而言能够提高资源利用率、促进植物根系对养分的吸收,同时在很大程度上减轻人工劳动负担,节省时间与运输成本,亦避免人工出错机会,更进一步实现绿化工作的智能管理技术。

附图说明

[0018] 图1是本实用新型实施例一的灌溉设备与种植装置工作流通图。

[0019] 图2是本实用新型实施例二的灌溉设备与种植装置工作流通图。

[0020] 图3是本实用新型的种植装置内部结构剖视图。

- [0021] 图4是本实用新型的远程监控系统适配的控制器通讯连接图。
- [0022] 图5是本实用新型的灌溉工作流程图。
- [0023] 图6是本实用新型的3.3V/5V开关电源设计图。
- [0024] 图7是本实用新型的控制核心电路中的网络通信模块电源图。
- [0025] 图8是本实用新型的土壤实时监测接口与土壤检测端的接口方式的逻辑连接电路图一。
- [0026] 图9是本实用新型的土壤实时监测接口与土壤检测端的接口方式的逻辑连接电路图二。
- [0027] 图10是本实用新型以STM32F103RCT6MCU基本电路为逻辑核心的控制核心电路图。
- [0028] 图11是本实用新型实时时钟电路与本地数据存储电路图。
- [0029] 图12是本实用新型以SIM800为核心的GPRS模块的网络通信模块图。
- [0030] 图13是本实用新型电磁阀控制接口与灌溉电磁阀之间对应关系的电路图一。
- [0031] 图14是本实用新型电磁阀控制接口与灌溉电磁阀之间对应关系的电路图二。
- [0032] 图15是本实用新型电磁阀控制接口与灌溉电磁阀之间对应关系的电路图三。
- [0033] 附图标注说明:1-控制器,2-GPRS信号天线,3-电源输入接口,4-土壤实时监测接口,5-电磁阀控制接口,6-土壤检测端,7-灌溉电磁阀,8-种植装置,9-灌溉设备,81-种植箱,82-土壤湿度传感器,83-土壤pH值分析计,84-蓄水层,85-疏水层,86-过滤层,87-土壤层,91-供水装置,92-供料装置,93-滴灌装置,94-智能调节装置,95-污水蓄水箱,911-供水箱,912-输水管,913-第一输水支管,914-第二输水支管,915-缓冲罐,916-过滤储水器,922-液肥储蓄罐,923-施肥泵,924-输料管,941-逆止阀,942-压力表,943-分流阀,944-流量表,945-逆排气阀。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图详细说明本实用新型的具体实施方式:

[0035] 实施例一:

[0036] 一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操控系统,所述操控系统主要包括灌溉设备9、远程监控系统和种植装置8,

[0037] 所述种植装置8主要包括种植箱81、种植支撑架、土壤湿度传感器82和土壤pH值分析计83,其中种植支撑架成型为内部支撑种植箱81的立体框架结构,沿天桥侧边或天桥扶梯延伸安装,所述的种植箱81可成型为一体式种植箱体或分段式独立种植箱体,镶嵌安装在种植支撑架以内;种植箱81内部还包括蓄水层84、疏水层85、过滤层86和土壤层87;土壤湿度传感器82、土壤pH值分析计83组合形成土壤检测端6,分别设置在土壤层87表面;种植支撑架朝外方向安装有散热铝板,以适时吸收热量避免种植箱81温度过高影响种植;所述的种植箱81随种植支撑架沿天桥侧边长度方向延伸安装,种植箱81底部开设有排水孔,排水孔处通过排水管与手阀以控制污水传输到污水蓄水箱95,污水蓄水箱95设置有污水排入口,通过污水排入口或顶部接水口收集降雨污水或排水管流入的浇灌废水,污水蓄水箱95与水处理净化装置连接,净化后排出至供水装置91处;所述种植箱81中,蓄水层84、疏水层85、过滤层86和土壤层87依次由下至上分层设置的,过滤层86为土工布过滤薄层,疏水层85为粗砂石或卵石疏水层85,疏水层85与蓄水层84的设置可避免水分或肥料过多损坏土壤质

量或植物根部,土壤层87表面连接土壤湿度传感器82、土壤pH值分析计83与滴头,分别为垂直插入连接至土壤中;

[0038] 所述的灌溉设备9主要包括滴灌装置93、供水装置91、供料装置92、智能调节装置94和污水蓄水箱95,其中所述供水装置91主要包括供水箱911、输水管912、第一输水支管913、第二输水支管914、缓冲罐915和过滤储水器916,输水管912始端连接至供水箱911处,输水管912靠近始端处安装有水泵以输送水源,输水管912末端通过连接三通管以分别衔接第一输水支管913、第二输水支管914,输水管912管段上依次安装一号手动阀与过滤储水器916,其中缓冲罐915通过细管与一号手动阀并联安装;第一输水支管913比第二输水支管914的长度长,且第一输水支管913延伸至天桥处,并在第一输水支管913末端的管段上开设通孔连接滴灌装置93,第二输水支管914连接至供料装置92处;所述供料装置92主要包括液肥储蓄罐922、施肥泵923、吸肥管、接水管和输料管924,液肥储蓄罐922安装在天桥侧边处并通过种植支撑架支撑安装,施肥泵923通过吸肥管连接至液肥储蓄罐922内,通过接水管连通第二输水支管914,以将液肥与水输送至施肥泵923中进行混合搅拌并通过输料管924输出,同时输料管924末端的管段上开设通孔连接滴灌装置93;输料管924整体可以成型为从粗变细的管体结构,或者成型为均匀管体结构,管体内部沿管体长度方向还可以间隔设置从内壁环形突起的缓冲导流台;

[0039] 所述智能调节装置94包括逆止阀941、压力表942、分流阀943、流量表944、逆排气阀945和灌溉电磁阀7,依次安装在输水管912或第一输水支管913上,灌溉电磁阀7还连接有电磁器;其中逆止阀941安装在输水管912的始端与一号手动阀之间,以防止液肥倒流污染水源,压力表942安装在一号手动阀与过滤储水器916之间,分流阀943连接在过滤储水器916的进水端处,过滤储水器916的出水端后的输水管912上安装二号手动阀,二号手动阀前后两端均设有压力表942,流量表944、逆排气阀945依次靠后安装,灌溉电磁阀7安装在第一输水支管913的前方位置;所述滴灌装置93主要包括3-5个滴头、柔性支管和主管道,主管道分别安装在第一输水支管913、输料管924开设的通孔处,柔性支管一终端连接在主管道末端,另一端设置为分支管路结构,且分支管路数量与滴头数量匹配以在终端处安装滴头。

[0040] 进一步地,所述的远程监控系统主要包括无线通信连接的线路供电装置与控制终端;线路供电装置包括控制器1、支架和太阳能电池板,支架成型为设有保护箱的竖直立杆支撑支架,控制器1安装在保护箱内,太阳能电池板安装在支架顶部以供电至控制器1中,土壤湿度传感器82、土壤pH值分析计83通过电缆线与控制器1电性连接;线路供电装置的电源还可以为降压型稳压开关电源,通过电源为控制器1、土壤湿度传感器82、土壤pH值分析计83与灌溉设备9供电运行;所述的控制器1由网络传输电路、土壤数据监测电路和灌溉控制电路组成,网络传输电路为GPRS通信传输电路,通过GPRS通信传输电路使控制终端与控制器1远程通讯连接以进行实时监测与调控;土壤数据监测电路通过采集土壤湿度传感器82、土壤pH值分析计83实时读取的数据以获取土壤的温度、湿度、EC值与PH值并通过网络传输电路发送至控制终端;灌溉控制电路包括双向脉冲信号发生电路,灌溉控制电路通过与智能调节装置94电连接以控制灌溉调节条件;所述的网络传输电路还包括逻辑核心模块、网络通信模块,其中网络通信模块通过通信接口与GPRS信号天线2相连接以接收信号并形成GPRS传输电路,逻辑核心模块为执行命令的发送与接收处理端;所述的控制器1设有电源输入接口3,通过电源输入接口3与电源相连接,并通过TPS54331芯片进行稳压3.3V供给网络

传输电路、通过TPS62170芯片进行稳压5V提供给土壤数据监测电路；所述的土壤数据监测电路通过土壤实时监测接口4连接土壤湿度传感器82、土壤pH值分析计83；所述的灌溉控制电路通过电磁阀控制接口5与智能调节装置94的灌溉电磁阀7连接以实现灌溉电磁阀7的控制；本实用新型还可以配置有手机APP终端以随时随地监测、控制浇灌情况。

[0041] 一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操控系统工作方法，包括以下步骤：

[0042] 1) 当电源从电源输入接口3接入时，控制器1分别提供3.3V电源、5V电源至网络传输电路与土壤数据监测电路中；

[0043] 2) 网络传输电路接收电源信息后，通过逻辑核心模块开启网络通信模块的电源，从而开启联网通讯，

[0044] 3) 逻辑核心模块通过土壤数据监测电路、土壤实时监测接口4采用RS3485逻辑采集土壤传感信息，主要包括土壤水分、土壤温度、土壤EC值、土壤PH值的参数采集；

[0045] 4) 通过控制终端对控制器1的网络传输电路下发命令，在逻辑核心模块中设定控制策略，以控制灌溉控制电路、电磁阀控制接口5，从而控制灌溉电磁阀7的启停，根据土壤水分、土壤温度、土壤EC值、土壤PH值的数据采集进行灌溉与施肥的控制。

[0046] 本实用新型通过光电耦合器件隔离保护的逻辑核心模块，相应逻辑核心模块驱动正反向信号流向；功率MOS管的驱动负责信号的功率电压输出，达到开关、启动灌溉电磁阀7的效果；本实用新型根据天桥绿化植物特定的土壤限制阈值设定灌溉策略运作流程如下：当用户通过网络云服务设置了如下阈值土壤水分为20%，上阈值为25%，则控制核心电路单元接收到平台指令后，将通过图中的电路保存对应的操作码和时间码，并且周期性同步时间；当检测到符合阈值的数据，则对比设置操作码的对应持续时间，此时低于下阈值20%的持续时间已满足，则把取出操作码进行对比，判定，控制电磁阀控制接口5进行绿化灌溉；与此同时，系统也会上传土壤检测端6的实时数据，实时保持会换反馈；同时，对于一些天桥绿化植物来说，过高水分或者过频繁的水分补充会导致枝叶过于饱满，长势过好，从而不能更好地开花；通过验证，上述情况的实时数据图线表明只有单调的阈值策略会导致频繁的水分补充，那么用户可以定制更长的阈值时间，如到达下阈值持续30分钟，天桥绿化实时监测与远程灌溉操控系统再执行，则不会导致过多的水分。

[0047] 除了上述技术方案，绿化灌溉使用的电磁阀可以用交流电磁阀替代，但是天桥绿化区域的电力施工由于交通现场限制因素较多；GPRS通信方式可以由有线来接、射频连接替代，但是将会限制使用地点跟时间。

[0048] 实施例二：

[0049] 一种天桥绿化实时监测与远程灌溉操控系统，所述操控系统主要包括灌溉设备9、远程监控系统和种植装置8，其中灌溉设备9主要包括滴灌装置93、供水装置91、供料装置92、智能调节装置94和污水蓄水箱95，所述供水装置91主要包括供水箱911、输水管912、第一输水支管913、缓冲罐915和过滤储水器916，输水管912始端连接至供水箱911处，输水管912靠近始端处安装有水泵以输送水源，输水管912末端衔接第一输水支管913，输水管912管段上依次安装一号手动阀与过滤储水器916，其中缓冲罐915通过细管与一号手动阀并联安装；第一输水支管913延伸至天桥处，并在第一输水支管913末端的管段上开设通孔连接滴灌装置93，供料装置92连接在第一输水支管913或输水管912上；所述供料装置92主要包括液肥储蓄罐922、施肥泵923、吸肥管和接水管，液肥储蓄罐922安装在天桥侧边处并通过

种植支撑架支撑安装,施肥泵923通过吸肥管连接至液肥储蓄罐922内,通过接水管连通第一输水支管913或输水管912,以将液肥与水输送至施肥泵923中进行混合搅拌并通过输水管或第一输水支管输出水肥混合液,同时第一输水支管末端的管段上开设通孔连接滴灌装置93,最后通过滴灌装置93进行浇灌。

[0050] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例,并非对本实用新型的技术范围作任何限制,本行业的技术人员,在本技术方案的启迪下,可以做出一些变形与修改,凡是依据本实用新型的技术实质对以上的实施例所作的任何修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型技术方案的范围。

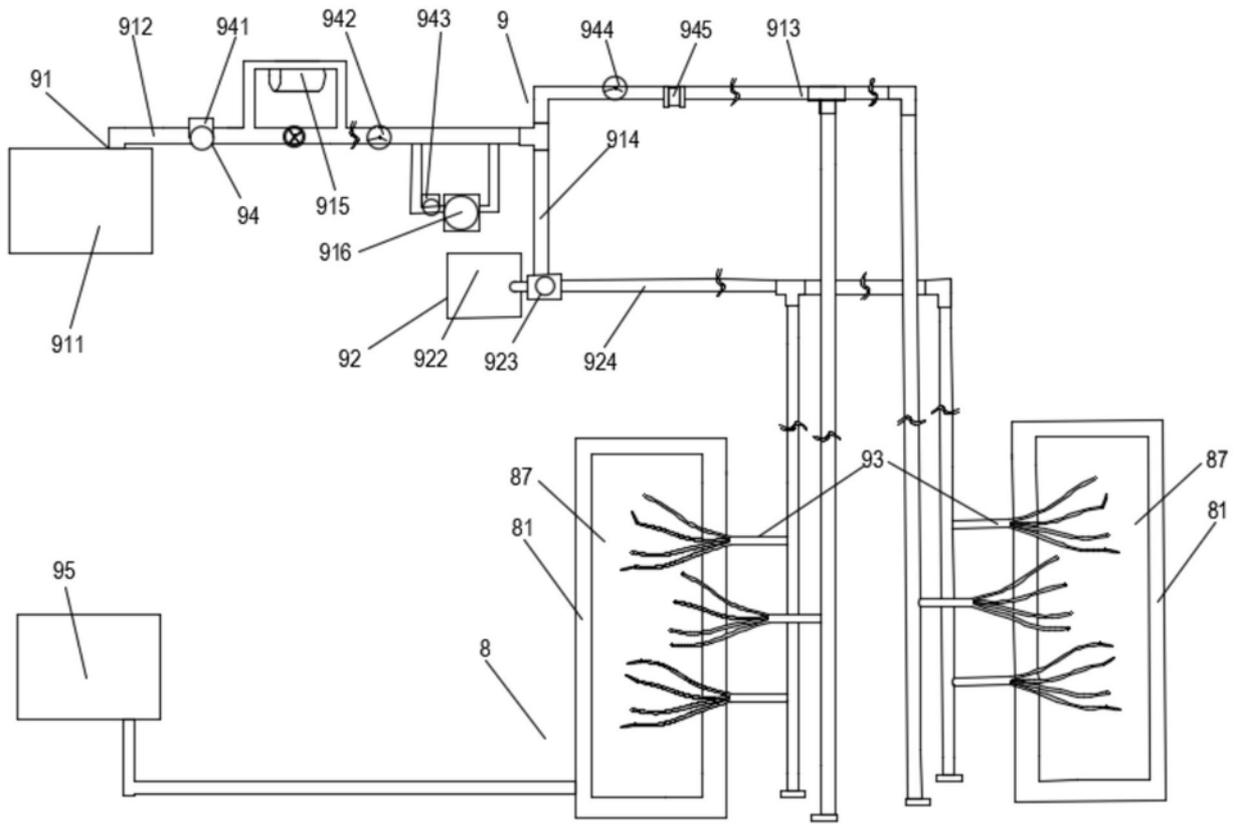


图1

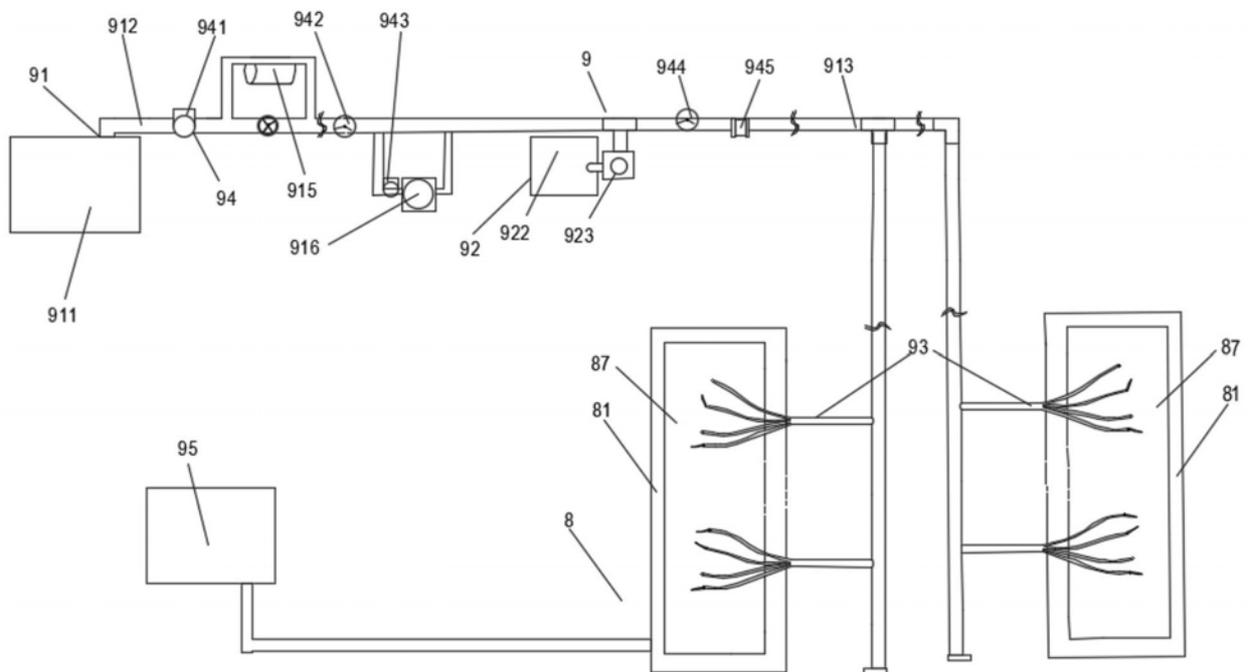


图2

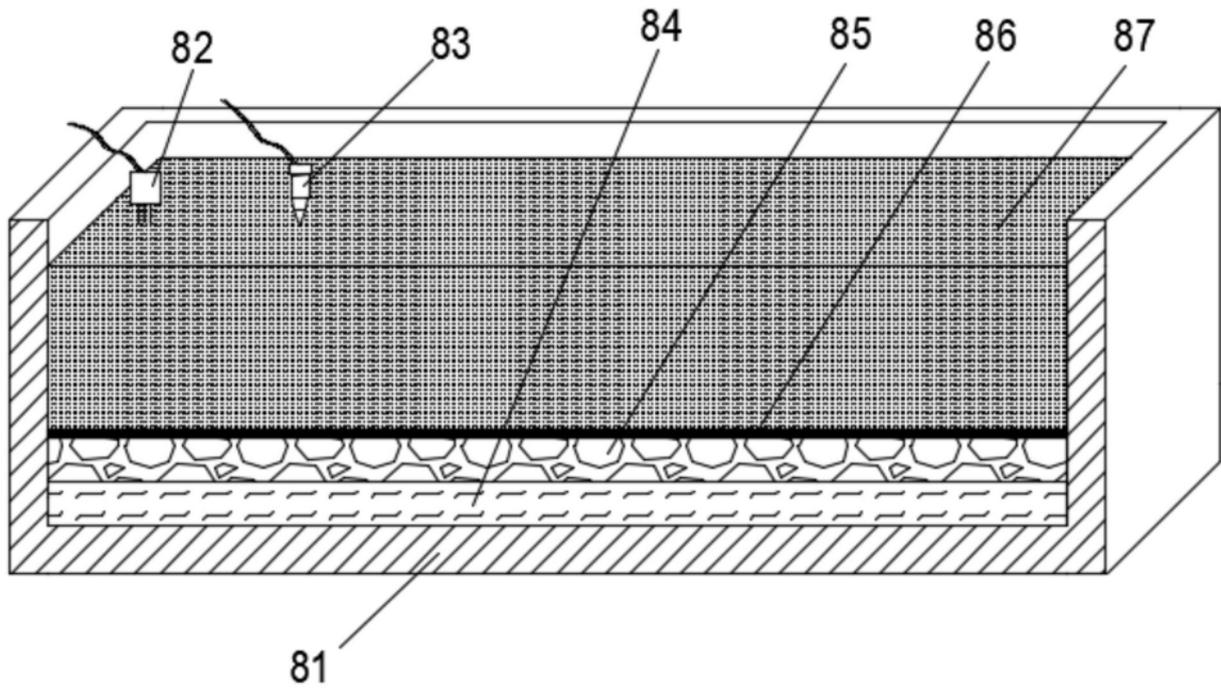


图3

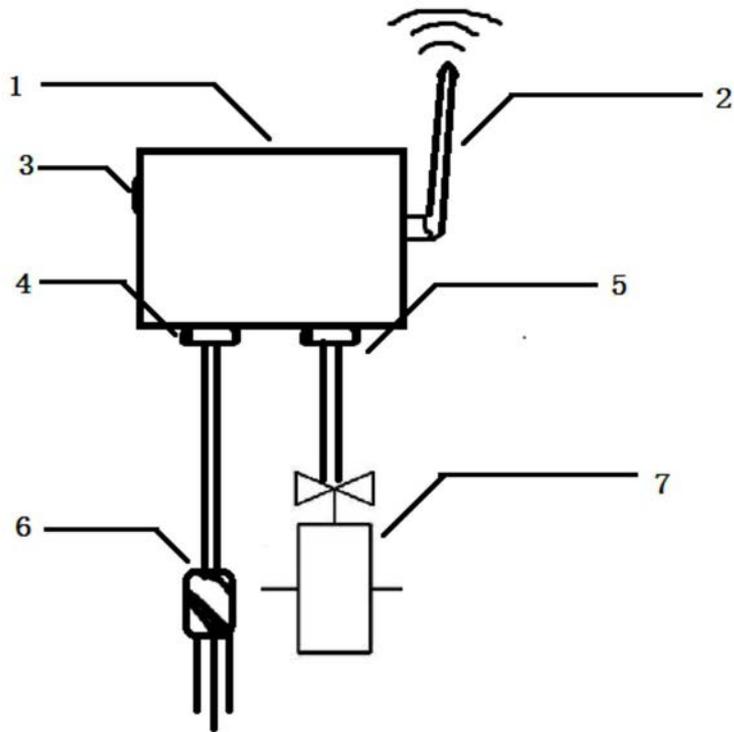


图4

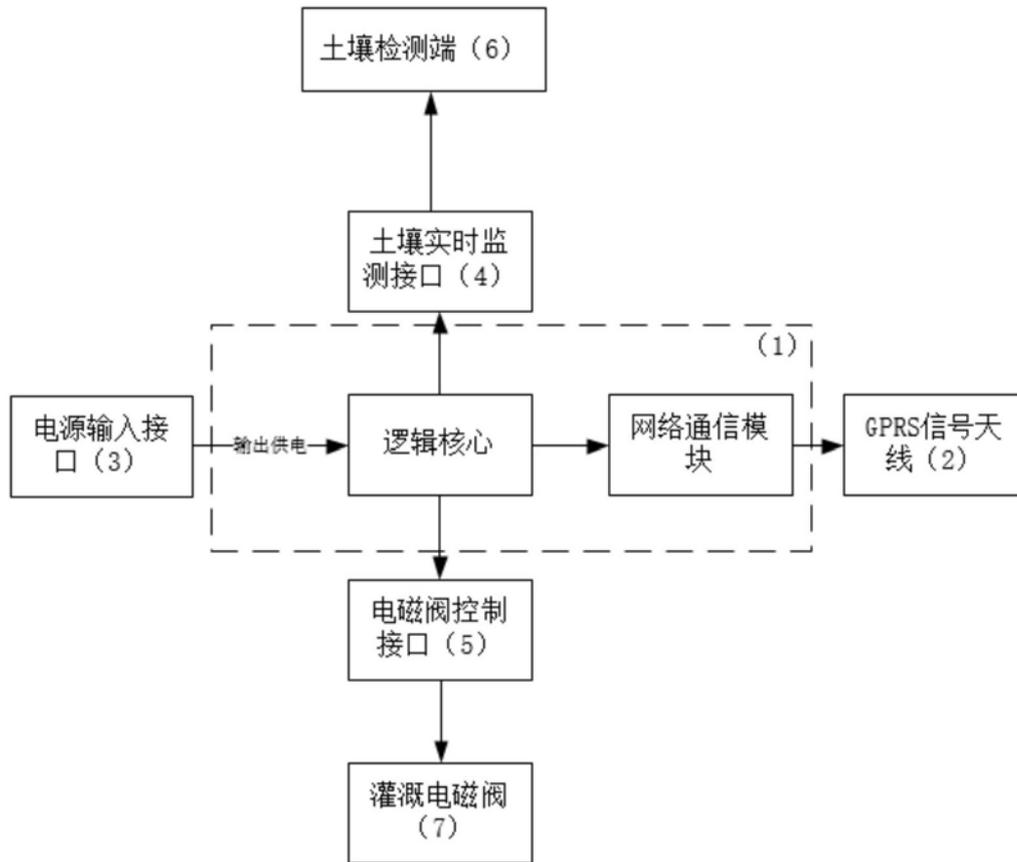


图5

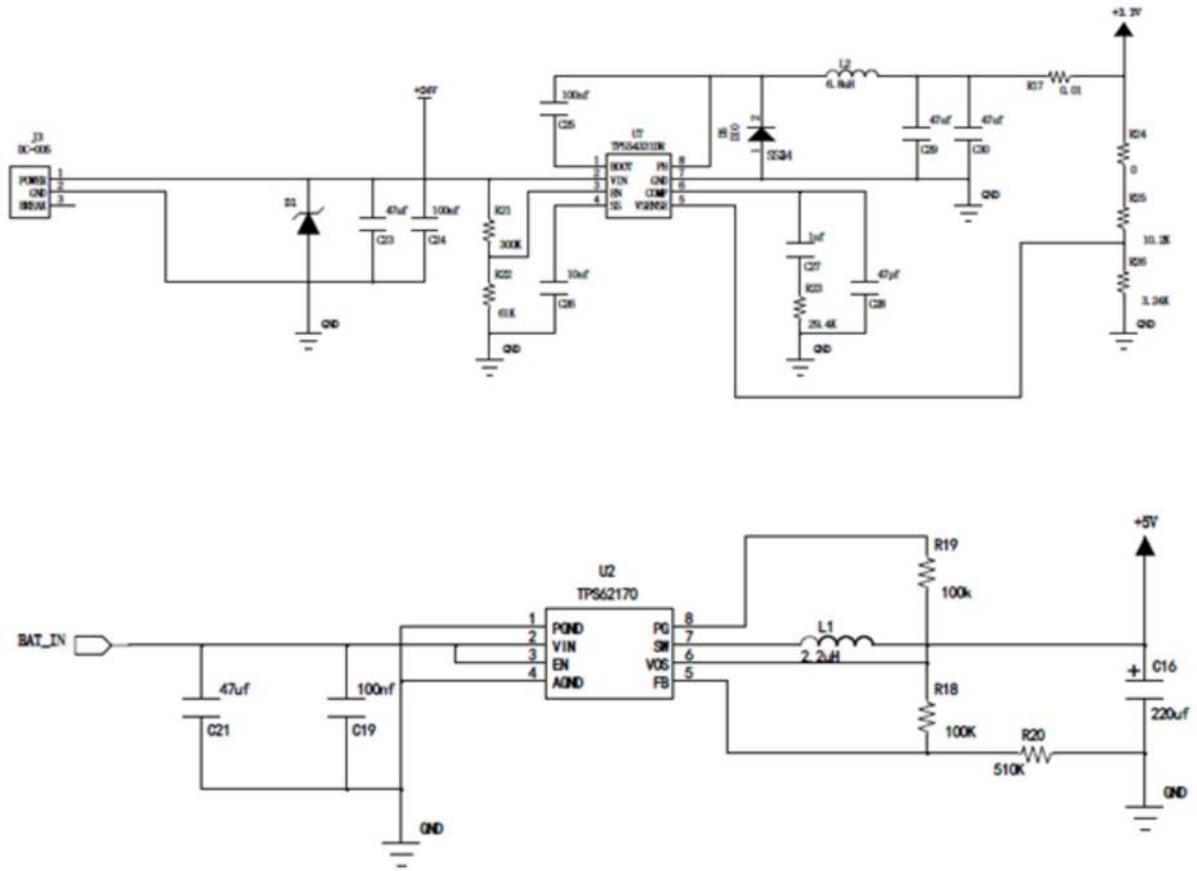


图6

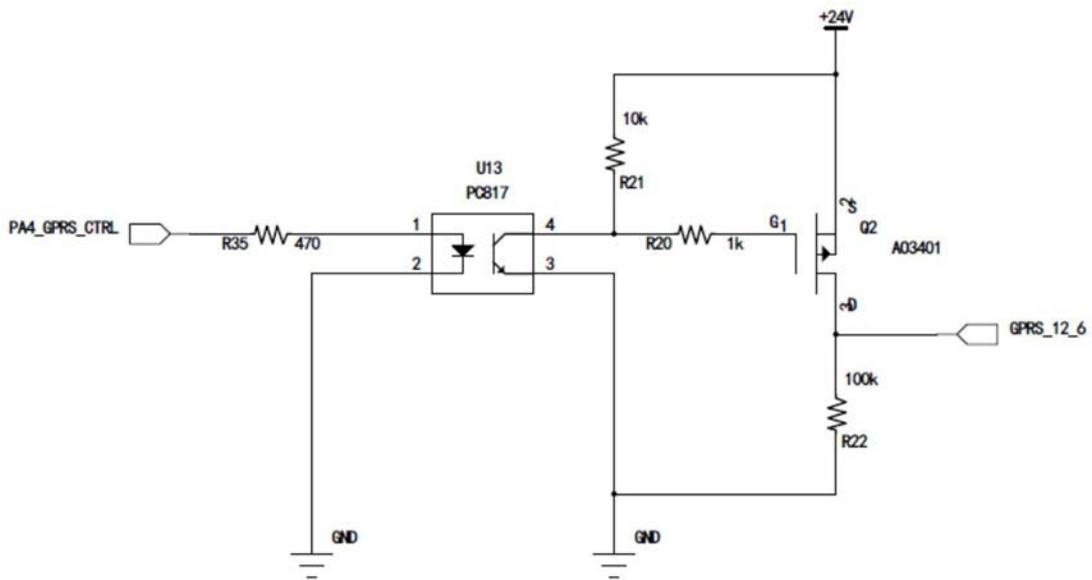


图7

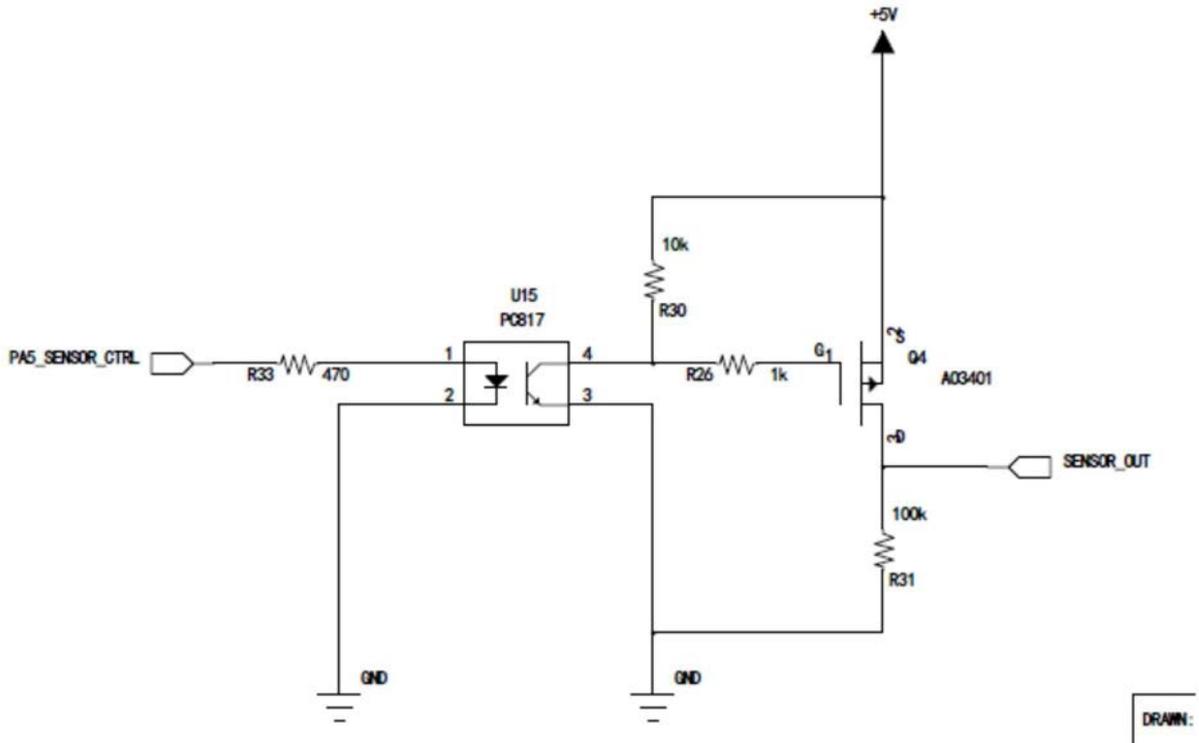


图8

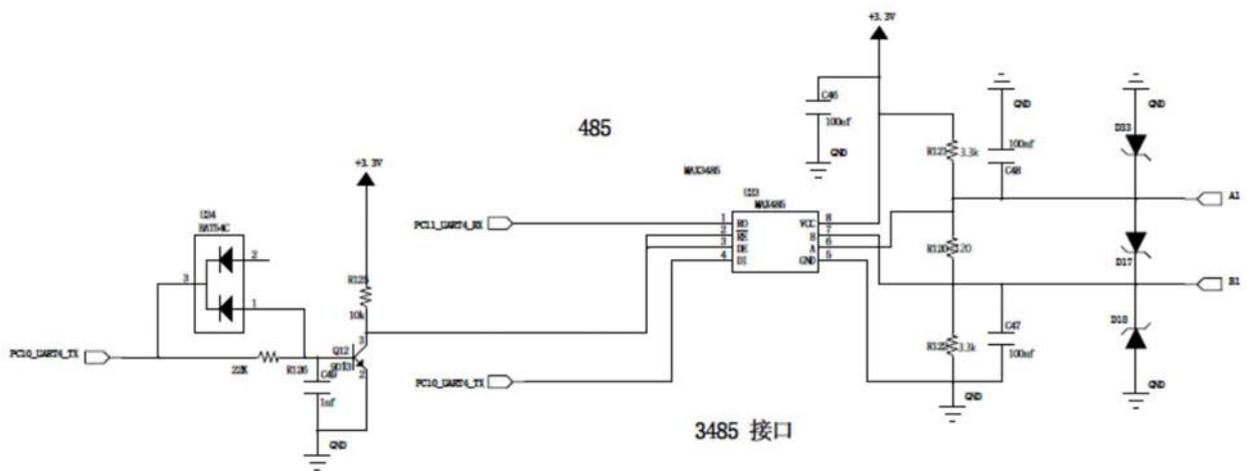


图9

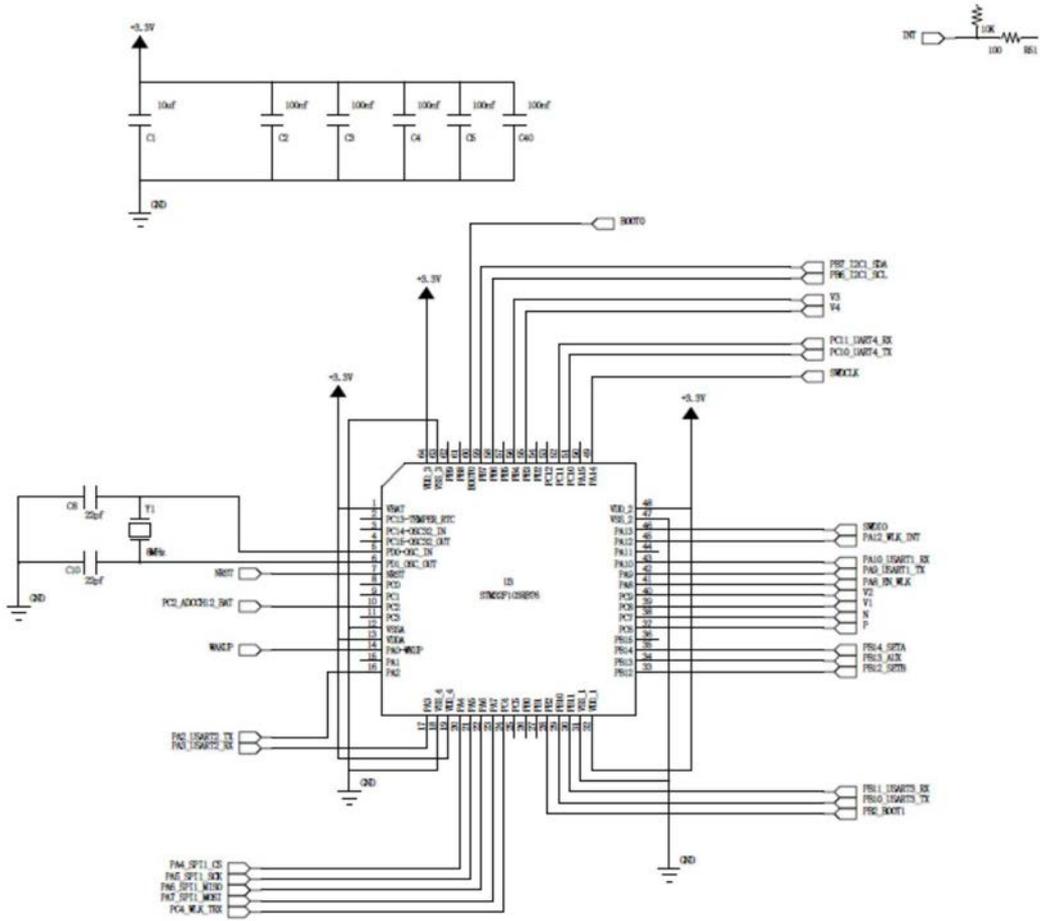


图10

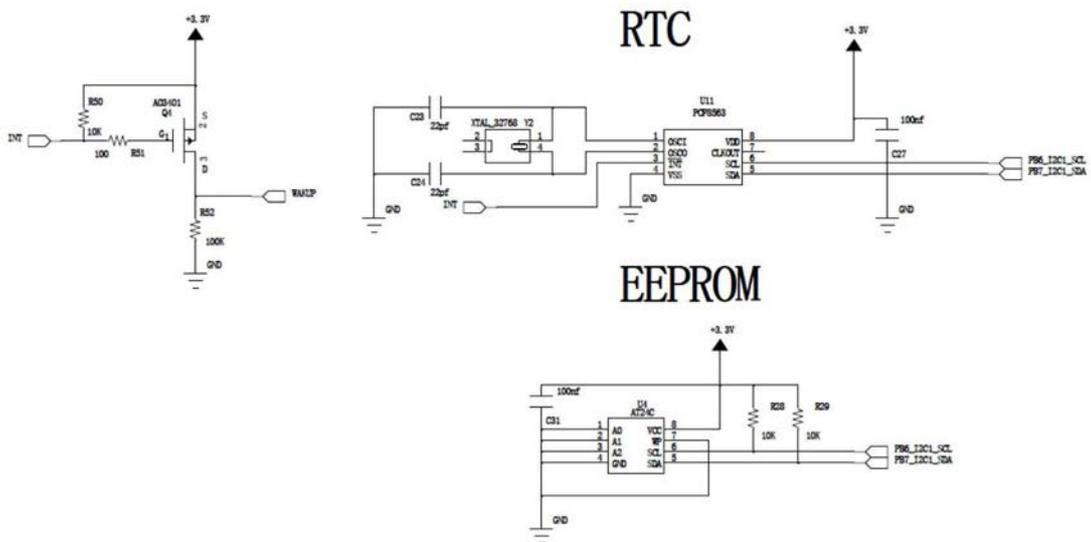


图11

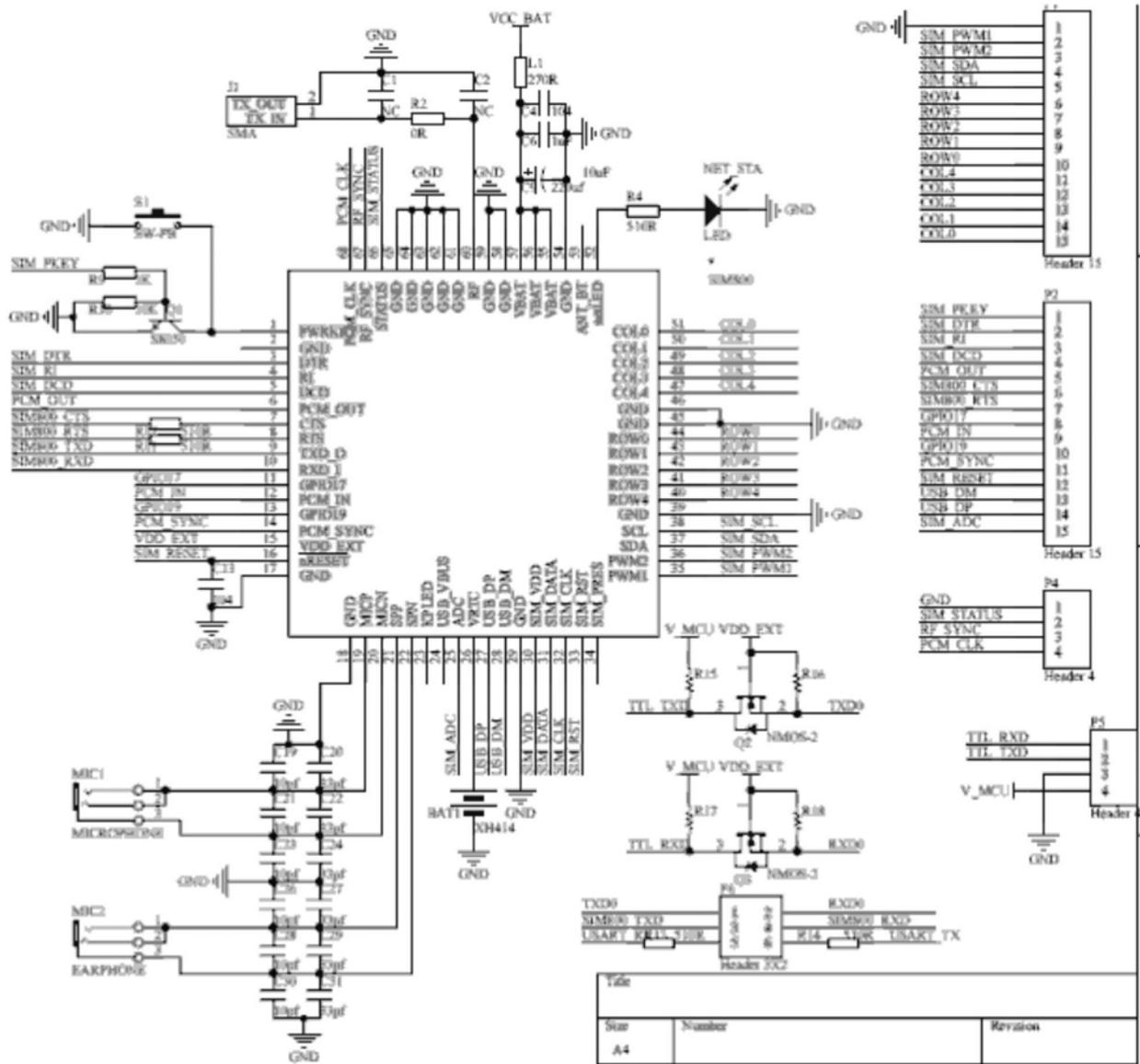


图12

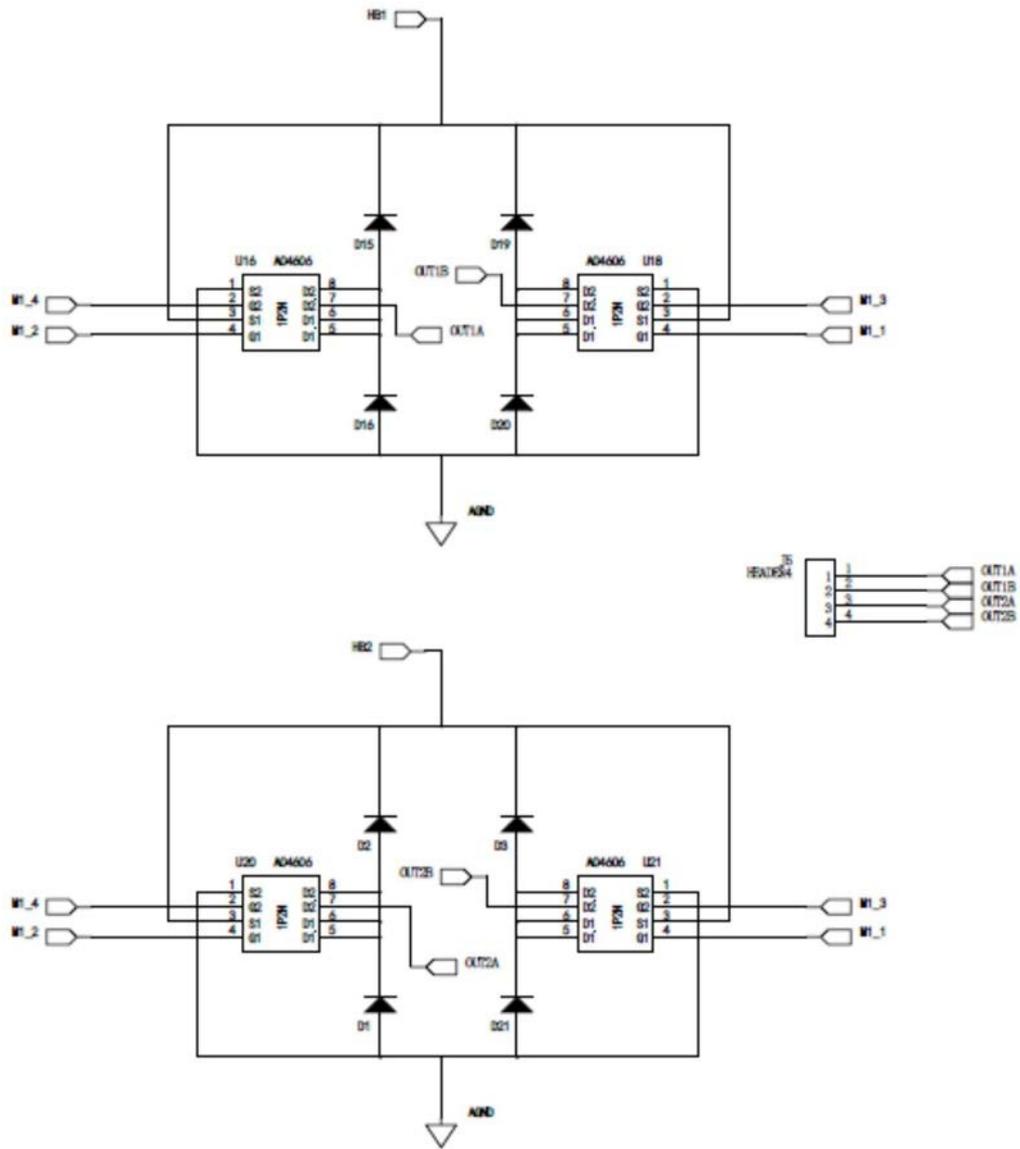


图14

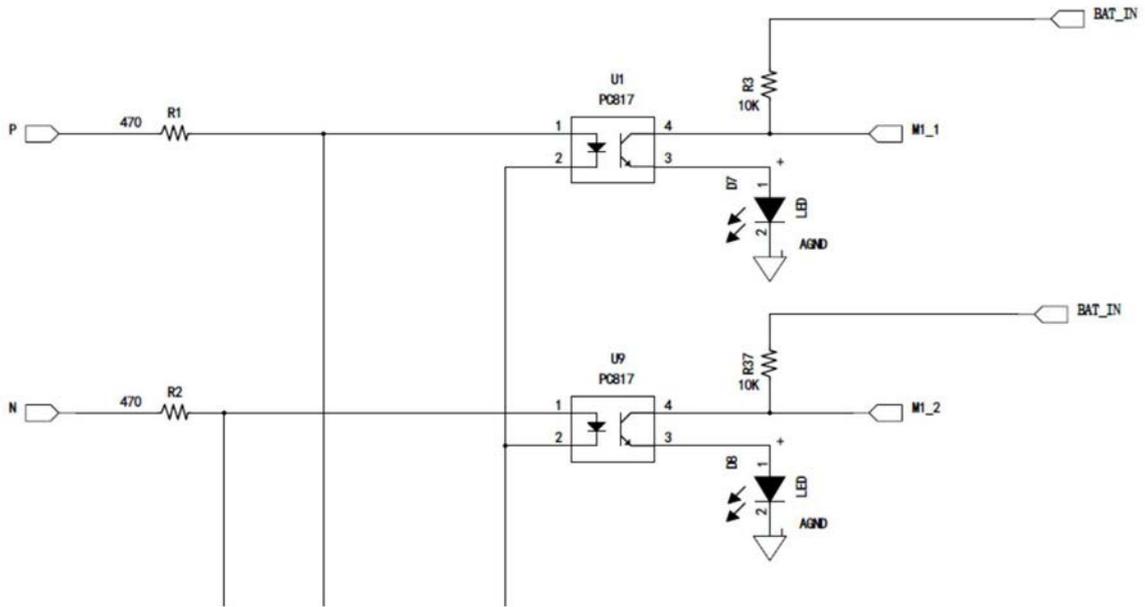


图15